

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO  
CAMPUS BAIXADA SANTISTA

BRUNO KOODY DE SOUZA

**COMPARAÇÃO ENTRE AS FERRAMENTAS DE AUXÍLIO  
NA TERMORREGULAÇÃO EM INDIVÍDUOS COM LESÃO  
MEDULAR COMPLETA: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Santos

2014

BRUNO KOODY DE SOUZA

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado à  
Universidade Federal de São Paulo como parte dos  
requisitos curriculares para obtenção do título de bacharel  
em Educação Física – Modalidade Saúde.

**Orientador:**

Prof. Dr. Ciro Winckler de Oliveira Filho

**Co Orientadora:**

Mtda. Shaeny Gomes da Costa

Santos

2014

## **Agradecimentos**

Agradeço ao meu orientador e co-orientadora pela paciência, coleguismo, apoio e contribuição para a realização do trabalho.

Agradeço aos docentes que gastaram energia e tempo durante toda a graduação, não medindo esforços para nos ajudar a nos tornar melhores profissionais

Agradeço aos amigos, familiares e minha namorada pelo apoio incondicional.

Agradeço à vida, por todo o processo, que nos transforma em pessoas diferentes e as experiências, boas ou ruins que nos ajudam sempre a evoluir.

## RESUMO

Disfunções no controle da temperatura central são sintomas que afetam todos os indivíduos com lesão medular completa e as alterações provocadas dependem principalmente da altura da lesão. Devido a ausência de sensação térmica abaixo do nível da lesão, o funcionamento dos mecanismos de resfriamento fisiológicos do organismo não respondem adequadamente quando requisitados levando a um estado de hipertermia quando o indivíduo é exposto a altas temperaturas ou pratica atividade física. Existem diversos trabalhos investigativos que estudaram os efeitos do resfriamento artificial, as técnicas vão desde da utilização de dispositivos frios como coletes e luvas a sudorese artificial através do uso de spray de água. O objetivo deste trabalho foi identificar as ferramentas termorregulatórias investigadas, seus efeitos e aplicabilidade realizando uma revisão integrativa nas bases de dados *Medline* e *Scopus* utilizando os termos: “Lesão medular completa”, “exercício físico”, “hipertermia”, “hipotermia”, “paraplegia”, “tetraplegia”, “termorregulação”, “resfriamento”, e suas traduções para a língua inglesa. De 167 trabalhos encontrados, foram identificados dez estudos que contemplavam os critérios exigidos pela metodologia do trabalho. Seis trabalhos apontaram diminuição da temperatura central dos voluntários. Sobre as estratégias termorregulatórias estudadas, três trabalhos investigaram as técnicas de resfriamento do torso, dois trabalhos o resfriamento das mãos e pés, um trabalho investigou a sudorese artificial, um o resfriamento intravascular e outros três investigaram o efeito da aclimação. O resfriamento do torso via colete de gelo demonstrou bons resultados no controle da temperatura central, assim como o resfriamento das mãos e pés. As estratégias de termorregulação devem ser adaptadas ao ambiente e, tratando de atividade física, ajustadas a modalidade praticada para assim apresentarem maior eficiência no controle do aumento da temperatura central.

**Palavras chave:** exercício físico, lesão medular, termorregulação.

## ABSTRACT

Dysfunctions in control of core body temperature are symptoms that affect all individuals with complete spinal cord injury, and the changes caused depend mainly on the time of injury. Due to the absence of thermal sensation below the level of the injury, the physiological mechanisms for cooling the body does not respond properly when required. Exposition to high temperatures or physical activity practice leads to a state of hyperthermia. Several studies investigated the effects of artificial cooling techniques, among then there are the use of devices such as life jackets, cold gloves and artificial perspiration with spray water. The objective of this study was identify the main thermoregulatory strategies investigated its effects, and applicability. This work conducted an integrative review in Medline and Scopus databases using the terms "complete spinal cord injury", "exercise", "hyperthermia", "hypothermia", "paraplegia", "tetraplegia ", "thermoregulation ", "Cooling". Between 167 studies, ten addressed the methodological criteria of this work. Six studies showed decreased core temperature of the volunteers. About the thermoregulatory strategies, three studies have investigated techniques for cooling the torso, two papers cooling of hands and feet, one study investigated the artificial sweat, one studied the intravascular cooling and three investigated the effect of acclimation. The cooling vest showed good results in controlling the core temperature, as the cooling of the hands and feet. The strategies of thermoregulation should be adapted to the environment and physical activity, adjusted for the sport practiced to have higher efficiency in controlling the increase in core temperature.

**Keywords:** exercise, spinal cord injury, thermoregulation.

## SUMÁRIO

RESUMO/ABSTRACT	
1- INTRODUÇÃO	6
1.1- Lesão Medular	7
1.2- Disfunção Térmica e Lesão Medular	9
2- MÉTODO	11
2.1- Critério de Inclusão	11
2.2-Análise de Dados	11
3- RESULTADOS	12
4- DISCUSSÃO	17
4.1- Resfriamento Periférico: Pés e Mãos	17
4.2- Resfriamento do Torso: Colete de Gelo, resfriados e sudorese artificial	19
4.3-Aclimação	21
5- CONCLUSÃO	23
6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
7- ANEXOS	26

## 1-INTRODUÇÃO:

A termorregulação é o mecanismo que mantém a o homeostase da temperatura central do organismo, em condições normais, a variação de temperatura corporal central não ultrapassa 0,6°C para mais ou para menos de sendo a referência é um valor de 36,7°C, porém quando o indivíduo realiza atividades físicas vigorosas ou é exposto a ambientes climáticos extremos, pode haver variação dessa (GUYTON, 1984).

O hipotálamo atua como um termostato corporal, aumentando ou diminuindo a temperatura corporal adaptando o organismo aos estímulos ambientais externos, metabólicos ou atividade física (GUYTON, 1984). Quando ocorre a exposição ao frio, o corpo é capaz de gerar calor através da expressão da tiroxina aumentando o metabolismo e a temperatura, pela vasoconstrição cutânea corporal e pela estimulação hipotalâmica dos calafrios, já perda de calor é promovida principalmente pela sudorese, que acelera troca de temperatura cutânea com o ambiente e pela vasodilatação periférica (MCARDLE, 2003).

A eficiência do controle da temperatura pela reposta retroativa hipotalâmica depende em grande parte dos neurônios sensitivos ao frio ou calor localizados na pele, quando estimulados estes receptores enviam impulsos nervosos via sistema nervoso central até o hipotálamo, gerando a resposta homeostática desejada, porém quando há uma lesão medular completa o segmento corporal abaixo da mesma perde a capacidade de se comunicar com o sistema nervoso central levando a um prejuízo no controle da temperatura cutânea da região, e posteriormente a um aumento ou diminuição da temperatura central (GUYTON, 1984).

Apesar de ocorrer inicialmente após o choque medular, a disfunção térmica pode se estender pelo resto da vida do indivíduo. O grau da disfunção térmica está ligado com o grau da lesão medular e com acometimento do sistema nervoso autonômico, porém não é possível definir com total exatidão o quanto estes fenômenos se correlacionam (CEREZETTI *et al.*, 2012). Na lesão medular a interrupção da conexão interfere em todo o *feedback* da ativação simpática dos mecanismos regulatórios hipotalâmicos, em casos onde o nível da lesão é acima de T6, mais da metade do corpo perde esta comunicação, levando a um prejuízo na temperatura central, abaixo deste nível, as alterações de temperatura não são consideradas relevantes, em situações de temperaturas amenas ou em repouso (CEREZETTI *et al.*, 2012).

Durante o exercício físico o corpo não é capaz de realizar a termorregulação com a mesma eficiência, pois os músculos ativos também demandam de uma maior atenção por parte do sistema vascular, com isso a temperatura do indivíduo pode sofrer alterações, além

disso o fluxo sanguíneo aumentado devido a pressão e a frequência sanguínea também geram calor (ROELANDS, MEEUSEN, 2010). Em indivíduos não lesados, este quadro é revertido pela resposta hipotalâmica eferente estimulando as vias parassimpáticas, inibindo as vias simpáticas periféricas e promovendo a vasodilatação, porém, no lesado medular, essa via encontra-se inativa (MCARDLE, 2003).

## **1.1 – Lesão Medular:**

A medula espinhal tem a função de conduzir impulsos nervosos sensitivos e motores entre o cérebro e todas as estruturas do corpo, possuindo tratos longitudinais denominados substância branca, que circundando uma região central denominada substância cinzenta, onde se encontram os corpos celulares dos neurônios espinhais, ao corte transversal a substância cinzenta apresenta a forma de “H”, podendo ser subdivida em corno anterior, onde encontram-se os neurônios motores e viscemotores, em corno posterior, no qual localizam-se os neurônios sensitivos, e no corno lateral onde há a presença dos neurônios do sistema nervoso simpático, as substâncias brancas compõe vias nervosas ascendentes e descendentes, das quais valem salientar o trato espinotalâmico lateral que transmitem informação de sensibilidade a dor e a temperatura, os trato espinocerebelar ventral e dorsal, relacionados a propriocepção e os tratos corticoespinhal lateral e corticoespinhal ventral, responsáveis pela transmissão do impulso nervoso que gera a força de contração motora (DEFINO,1999).

Lesão Medular completa(LMC) acomete em níveis mundiais, 30 a 40 pessoas entre cada 1 milhão de pessoas, trata-se de uma condição de redução parcial ou total do funcionamento da medula espinhal devido a uma interrupção dos tratos nervosos e motores, podendo gerar alterações na capacidade muscular, sensorial profunda e superficial, além de disfunções fisiológicas, sua etiologia pode se dar de forma aguda, originando então o choque medular, seguinte ao choque, observa-se flacidez muscular ou fasciculação e anestesia abaixo da lesão (CEREZETTI *et al.*, 2012).

As manifestações dos sintomas da lesão medular são definidas pelo seu nível, grau e tipo da lesão, relacionado a sua totalidade ou parcialidade, quando a lesão é total, os segmentos corporais abaixo da mesma perdem sua função, apresentando perda sensorial, motora e prejuízo nas funções fisiológicas, já quando ocorre a lesão medular parcial (LMP), pode ocorrer a preservação de determinadas estruturas da medula, bem como a funcionalidade



das regiões inervadas mesmo a baixo da lesão, o quadro abaixo relaciona a síndrome decorrente da LMP, com o sintoma apresentado (CEREZETTI *et al.*, 2012):

Síndrome:	Sintoma:
Centromedular	Membros superiores mais afetados que inferiores
Brown-Séquard	Perda motora homolateral à lesão e perda sensorial térmica e dolorosa contralateral à lesão.
Medular Anterior	Perda motora, sensorial térmica e dolorosa preservando a propriocepção.
Medular Transversa	Paralisia espática e sensitiva completa.
Do Cone Medular	Paralisia flácida e sensitiva dos dermatômos lombossacros correspondentes.
Da Cauda Equina	Paralisia flácida e sensitiva correspondentes às raízes lesionadas.

Já Sobre as lesões vertebrais completas e os órgãos, estas podem acarretar no mau funcionamento das seguintes estruturas (ROQUE *et al.*, 2013):

Sistema Nervoso Central (SNC)	Órgãos inervados
Núcleo Motor Dorsal X	Coração, pulmões, vísceras, abdominais, cólon ascendente e transversos.
T1-T4	Coração, pulmões.
T3-L3	Suprarrenal.
T5-T11	Vísceras abdominais, cólon ascendente, e transversos.
L1-L3	Cólon descendente, recto, rim, bexiga, útero, genitália externa.
S2-S4	Cólon descendente, recto, rim, bexiga, útero, genitália externa.

## 1.2 - A Disfunção Térmica e a Lesão Medular:

A disfunção térmica afeta o lesado medular em ambientes quentes, inclusive em repouso, indivíduos com LMC acima da T6 frequentemente tem dificuldades manter a temperatura central estável, isso também ocorre quando expostos a ambientes de baixa temperatura (SCHMIDT *et al.*, 1992). A ineficiência da termorregulação corporal afeta o organismo de forma sistêmica. Quando o indivíduo com LMC é exposto ao calor prolongado além da temperatura central sofrer alterações ocorre um decréscimo da frequência cardíaca, porém sem grandes mudanças na pressão arterial (GERNER *et al.*, 1992). Outras alterações apontadas pela literatura durante a exposição de indivíduos com LMC ao calor em repouso são um decréscimo na concentração plasmática de noradrenalina, e a expansão do plasma sanguíneo. (GASS e GASS, 2002)

Apesar de teoricamente se esperar que a lesão medular também afete o comportamento do estado febril, isto não ocorre, mesmo com o prejuízo na comunicação simpática entre o hipotálamo e o organismo. Ao que indica a literatura, a estimulação pirogênica endógena do hipotálamo já é o suficiente para promover a febre, justificando a ocorrência do estado quando o indivíduo com LMC é exposto a infecções (SCHMIDT *et al.*, 1992).

A hipotermia também pode ocorrer em indivíduos com LMC devido a sua incapacidade de gerar calor através de tremores abaixo do nível da lesão. Além disso, a ausência de sensibilidade da pele e a deficiência na comunicação simpática acabam por não promover a vasoconstrição periférica que é um dos mecanismos responsáveis por retardar a perda de calor para o meio externo. Contudo é um fenômeno mais fácil de ser evitado, uma vez que quando exposto a ambientes frios, o indivíduo adota comportamentos para elevar a sua temperatura (utilizando vestimentas apropriadas), porém a temperatura central sofre influência de ambos os ambientes – quentes e frios – portanto é necessária atenção durante atividades externas no frio, principalmente envolvendo imersão em meio líquido (MATHIAS, FRANKEL, 1983).

A atividade física por si já é um evento que promove aumento na temperatura central, porém para os indivíduos sem lesão em condições normais, não há prejuízo sistêmico, tão pouco alterações na temperatura central, devido a capacidade do organismo a se adaptar a estímulos externos, já com indivíduos com LMC onde os mecanismos de termorregulação estão adulterados podem ocorrer alterações na temperatura periférica e da pele, porém sem

mudanças metabólicas significativas (PRICE, CAMPBELL, 1997). O exercício físico realizado em ambiente quente, altera ainda mais a temperatura central dos indivíduos com LMC. Petrofsky (1992) em seu estudo, aplicou uma bateria de testes físicos em indivíduos paraplégicos e tetraplégicos em um ambiente de temperatura controlada de 40°C. O resultado foi um aumento na temperatura central média dos voluntários de 2°C, um aumento relativamente alto quando comparado com outros estudos (WEBBORN *et al*, 2007), (HAGOBIAN *et al*, 2004) onde a temperatura do ambiente foi controlada em 26°C e o aumento da temperatura durante a atividade física fora de 0,3°C (WEBBORN *et al*, 2007) e 0,6°C (HAGOBIAN *et al*, 2004).

O uso de técnicas de resfriamento apresentam resultados positivos no auxílio do controle da temperatura central do indivíduo. No esporte esse tema já é amplamente estudado em atletas sem lesão, demonstrando efeitos diretos no retardamento da percepção de esforço, e melhorando o rendimento (NYBO *et al*, 2002). A respeito do indivíduo com lesão medular, diversas formas de resfriamento são estudadas com diferentes protocolos de exercício e ambientes com temperatura simulada, também apresentando resultados positivos, porém nem todos relatam significância quando aplicam uma estratégia de resfriamento, portanto essa pesquisa de revisão se torna pertinente ao discutir estudos que relacionam as ferramentas de auxílio a termorregulação apontando quais os métodos, e suas relevâncias para o lesado medular durante seu cotidiano ou durante a prática esportiva. Vale ressaltar ainda a grande ascensão do Brasil nos jogos paralímpicos, e sua meta de conquistar o 5º lugar nos jogos Rio 2016, revisões como essa se tornam ferramentas importantes quando tratamos de atletas com lesão medular, uma vez que não há restrições quanto a utilização destas intervenções termorregulatórias.

Exposto o quadro acima, objetivo geral deste trabalho foi identificar as principais formas de termorregulação no indivíduo com lesão medular descritas na literatura e confrontá-las, analisando o método utilizado por cada uma delas e assim, compreender o impacto na temperatura central dos voluntários e posteriormente concluir sobre a existência de uma técnica mais eficiente de controle da alteração da temperatura central.

## 2– MÉTODO:

A revisão integrativa da literatura nas bases de dados *Scopus* e *Medline*, foi realizada incluindo trabalhos datados apartir de 1980. As palavras chave utilizadas para a pesquisa foram “lesão medular completa” “exercício físico”, “hipertermia”, “hipotermia”, “paraplegia”, “tetraplegia”, “termorregulação”, “resfriamento”, e todos as traduções das palavras citadas para a língua inglesa: “*spinal cord injury*”, “*exercise*”, “*hyperthermia*”, “*hypothermia*”, “*paraplegia*”, “*tetraplegia*”, “*thermoregulation*”, “*cooling*”. Os termos foram combinados afim de obter diversos arranjos de busca, maximizando tanto a abrangência quanto a qualidade da pesquisa. O estudo não fez distinção de gênero, idade e nível de treinamento quando tratou de pesquisas com atletas convencionais, ou de grau (altura) da lesão, quando se tratar de indivíduos com lesão medular completa.

Este trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo, CEP número 824.126.

### 2.1 – Critério de inclusão:

A inclusão dos trabalhos na revisão seguiu as seguintes especificações:

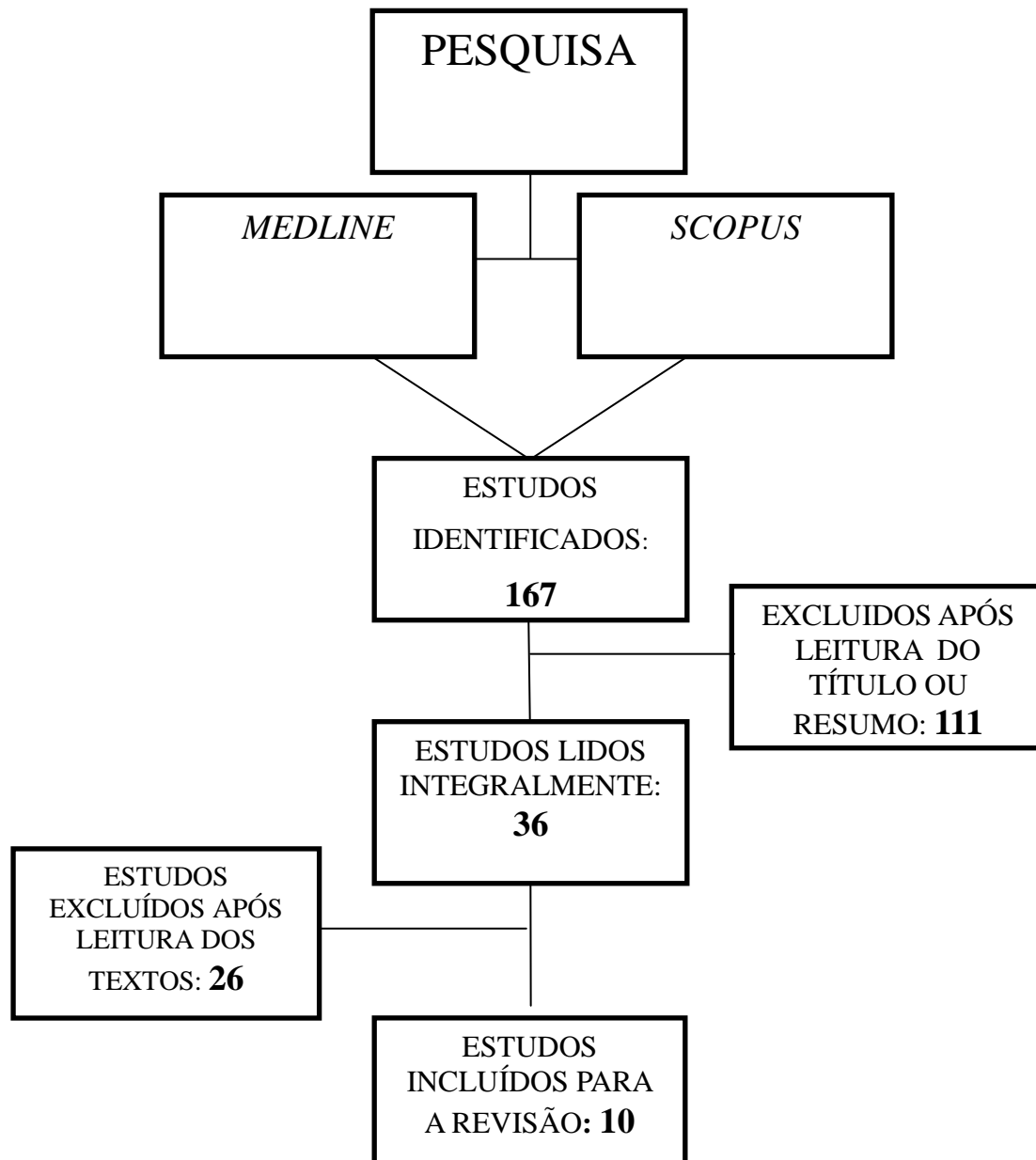
- 1- A população estudada ser humanos, adultos, sem distinção de sexo, LMC.
- 2- O estudo possuir um design comparativo, confrontando a temperatura central inicial do voluntário com a temperatura central após a utilização da ferramenta termorregulatória investigada.
- 3- O estudo ser publicado na língua espanhola, inglesa, portuguesa

### 2.2 – Análise dos dados:

Os artigos foram organizados quanto a ferramenta utilizada, o protocolo de teste físico, a temperatura ambiente e, quando aplicável, o impacto nos resultados dos testes de esforço. Em seguida, analisados e discutidos quanto a significância relatada nos estudos pelos próprios autores e seu impacto na temperatura central dos voluntários.

### 3 – RESULTADOS:

**Fig. 1:** Processo de seleção dos estudos para a revisão:



A **figura 1** ilustra a pesquisa científica realizada nas bases de dados *medline* e *scopus*. Os termos escolhidos na língua inglesa: “*Cooling*”, “*heating*”, “*hyperthermia*”, “*hypothermia*” e “*thermoregulation*” foram sempre combinados com “*spinal cord injury*” e “*exercise*” afim de refinar os resultados esperados e excluir primariamente trabalhos que não se enquadravam com o objetivo desta revisão. Suas respectivas traduções na língua portuguesa: “Resfriamento”, “aquecimento”, “hipertermia”, “hipotermia” e “termorregulação”, combinadas com “lesão medular” e “exercício físico” não encontraram resultados nas bases de dados consultadas.

A busca às duas bases de dados retornou um total de 167 estudos pertinentes ao tema, sendo que destes, 111 trabalhos foram excluídos prontamente após a leitura do título ou resumo por não se enquadrarem no critério de inclusão exposto na metodologia. 36 artigos foram separados para análise e leitura na íntegra, e em seguida uma nova triagem excluiu 26 trabalhos que não atendiam totalmente os critérios de inclusão da revisão, por apenas abordarem a problemática da termorregulação em indivíduos com LMC ou por não apresentarem um protocolo com uma intervenção estudando uma ferramenta termorregulatória. Por fim 10 artigos foram escolhidos para revisão atendendo todas as premissas apresentadas na metodologia proposta por este estudo.

**Tabela 1:** Perfil dos participantes, do método aplicado, e protocolo de exercício, quando realizado.

Referência:	Voluntários:		Método				
	No. de voluntários	Modalidade	Lesão	Temperatura do ambiente/ humidade relativa do ar	Método para medir a temperatura central	Protocolo de exercício	Descrição do protocolo
Webborn <i>et al.</i> (2007)	8	Rúgbi (4), tênis (4)	TP	32°C, 50%	Pílula termômetro	EI	EI no CEB até a exaustão por 60 min
Tripathy e Whitehead (2011).	2	sedentário	TP	24°C, não fornecido	Termômetro retal	NA	NA
Trbovich <i>et al</i> (2014).	17	Basquete Rúgbi	TP (6), PP(11)	23°C, não fornecido	Pílula termômetro	EI	EI até a exaustão por 60 min
Hagobian <i>et al</i> (2004).	6	Rúgbi	TP	31°C, 26%	Termômetro de tímpano	EC	45 min de EC a 66 do VO2máx
Pritchett <i>et a.</i> (2010).	7	Basquete	PP	22°C, 45%	Termômetro retal	EP	7 min de EP com 1 min de descanso entre cada evolução
Webborn et al (2005).	8	Rúgbi (4), tênis (4)	TP	32°C, 50%	Pílula termômetro	EI	3 baterias de EI por 28 min
Castle <i>et al</i> (2013).	5	Tiro esportivo	PP	33,4°C, 66%	Termômetro de tímpano	EC e tiro	20 min de EC a 50% do VO2máx com 40min de tiro esportivo
Gass e Gass (2001)	5	sedentário	PP	18°C, não fornecido	Pílula termômetro	NA	NA
Price e Campbell (1997)	10	Não fornecido (atletas)	PP	21,5°C, 47%	Termômetro de tímpano	EC	90 min a 80% do FC máx no CEB
Goosey-Tolfrey <i>et al</i> (2007).	8	Tênis	TP (2) PP (5)	30,8°C, 75%	Termômetro retal e termômetro de tímpano	EI e repouso	60 min de EI com intervalo de 2 min a cada 10 min e 10 min de descanso passivo

CEB ciclo ergômetro de braço, EC exercício contínuo, EI exercício intermitente, FC máx frequência cardíaca máxima, NA não se aplica, PP paraplégico, TP tetraplégico.

A **tabela 1** apresenta os voluntários, sobre o número de participantes e modalidade esportiva praticada e também sobre o método utilizado nos estudos, a temperatura ambiente, o protocolo de exercício e de medição da temperatura central.

Os voluntários eram em sua maioria praticantes de atividade física, exceto por dois trabalhos, o de Tripathy e Whitehead (2011), no qual tratou-se de um estudo de caso com dois pacientes tetraplégicos acamados num quadro de hipertemia severo e de Gass e Gass (2001), o qual o protocolo de termorregulação era fundamentado numa tentativa de aclimação através da imersão do indivíduo em repouso ao meio líquido. Sobre o nível da lesão dos voluntários, esta variou entre tetraplégicos e paraplégicos na altura da vértebra T5 ou superior, todas com LMC. Apenas Goosey-Tolfrey *et al* (2014) trabalhou com voluntários sem LMC, estes eram um indivíduo com a síndrome dos ossos frágeis, outro com espinha bífida e uma voluntária com dano neurológico, porém ainda sim todos cadeirantes.

A temperatura do ambiente variou entre 21,5°C e 33°C, enquanto a humidade relativa do ar variou entre 26% e 75%. Tripathy e Whitehead (2011) e Trbovich *et al* (2014) não realizaram o seu protocolo em laboratório e não forneceram dados sobre a humidade relativa do ar em seus estudos. Gass e Gass (2001) realizou o trabalho em laboratório mas não forneceu dados sobre a humidade relativa do ar no local. Todos os pesquisadores utilizaram uma ferramenta para aferir a temperatura central do indivíduo, os materiais foram o termômetro retal, de tímpano e a pílula termômetro.

Os estudos que aplicaram testes físicos utilizaram protocolos de exercícios intermitentes, que visavam ou não chegar até a exaustão e protocolos com exercício contínuo com definição prévia de índices como VO<sub>2</sub>máx e FC máxima, para definição das cargas a serem aplicadas. Apenas um estudo, de Castle *et al* (2012) aplicou no protocolo físico a especificidade da modalidade praticada pelos voluntários, no caso, o tiro esportivo.



**Tabela 2:** O método termorregulatório investigado e os resultados coletados.

Referência	Termorregulação		Resultados	
	Método	Duração	Efeitos relatados (performace física)	Efeitos na temperatura central
Webborn <i>et al.</i> (2007)	Colete de Gelo (1) Colete de Gelo (2) CON	PRE (1): 20 min DUR (2): 60 min	Duração do exercício aumentou no PRE e no DUR Mais tiros completados no DUR Diminuição da percepção de esforço no PRE e DUR	Diminuição da TC no PRE e DUR CON ~37,3°C PRE ~36,6°C DUR ~37,0°C
Tripathy e Whitehead (2011).	Resfriamento Intravascular	Até 5 horas	NA	Diminuição da TC de 41,2°C para 37°C no primeiro caso e 41,3°C para 37°C no segundo caso.
Trbovich <i>et al</i> (2014).	Colete de resfriamento(1) CON	DUR (1): 60 min	Não mensurado	Não houve diferença significativa entre a TC do grupo CON e teste.
Hagobian <i>et al</i> (2004).	Resfriamento dos pés (1) CON	DUR (1): 45 min	Não mensurado	Protocolo de teste gerou menor impacto na TC do grupo resfriamento. DUR ~37,2°C CON ~37,6°C
Pritchett <i>et a.</i> (2010).	Spray de água (1) CON (2)	Spray de água(1): 1 min por intervalo	Não houve diferença de performace entre os dois grupos	Não houve diferenças na TC entre os dois grupos.
Webborn et al (2005).	Colete de gelo(1) Colete de gelo(2) CON	PRE (1): 20 min DUR (2): 28 min	Não mensurado	Diminuição da TC no PRE e DUR CON ~37,3°C PRE ~36,5°C DUR ~37,0°C
Castle <i>et al</i> (2013).	7 dias de aclimação	40 min de descanso ativo	Não mensurado	Diminuição no impacto do calor na TC de ~37,2°C para ~36,7°C
Gass e Gass (2001)	Imersão em água a 39°C	60 min por dia (5 dias)	NA	Não houve diferença significativa entre a TC do grupo antes e depois dos testes.
Price e Campbell (1997)	Descanso passivo	20 min de descanso passivo	Não mensurado	TC do grupo manteve-se elevada em ~0,6°C
Goosey-Tolfrey <i>et al</i> (2007).	Resfriamento das mãos(1) CON(2)	Resfriamento das mãos(1): 10 min durante o descanso	Redução no tempo do tiros intermitentes, porém sem significância.	Diminuição média da TC de 0,4°C

CON controle, DUR durante o exercício, NA não se aplica, PRE pré-exercício, TC temperatura central.

A **tabela 2** traz o método termorregulatório investigado por cada estudo, a ferramenta e a duração da intervenção, e os efeitos relatados, na performance física e na temperatura central dos voluntários.

Os métodos podem ser divididos em três estratégias principais: Aclimação, resfriamento periférico e resfriamento do torso, enquanto Tripathy e Whitehead (2011) adotaram uma ferramenta diferente sendo o único estudo a realizar uma intervenção endógena através do resfriamento intravascular. Os estudos que investigaram a resposta termorregulatória a aclimação, foram os de Castle *et al* (2012), Gass e Gass (2001) e Price e Campbell (1997) que não subdividiram o seu grupo em teste e controle.

A duração da intervenção variou de acordo com o protocolo de teste físico adotado. Os estudos que aplicaram protocolos de exercícios intermitentes realizaram a intervenção termorregulatória durante o intervalo da bateria de testes, enquanto os que optaram pelo exercício contínuo utilizaram a ferramenta termorregulatória estuda durante todo o teste.

Os estudos que relataram os efeitos na performance física foram três, sendo que em um deles, o de Prichett *et al* (2010) não relatou diferença significativa entre os resultados dos testes físicos do grupo controle e resfriamento.

Os efeitos na temperatura central foram relatados em todos os trabalhos. Sete deles descreveram diminuição ou atenuação dos sintomas provocados pelo exercício físico, calor ou pela soma de ambos na temperatura central dos voluntários, enquanto três não encontraram diferenças significativas após suas intervenções.

## 4- DISCUSSÃO:

A maioria dos estudos optaram por adotar estratégias de resfriamento externo, investigando técnicas de resfriamento antes ou durante a prática física. Apenas um estudo, de Tripathy e Whitehead (2011) utilizou uma ferramenta interna, o resfriamento intravascular.

O resfriamento intravascular é uma técnica que constitui-se da inserção de um cateter na veia cava inferior através da veia femoral com uma solução salina de temperatura controlada (FEITOSA-FILHO, PENNA e LOPES 2009). As principais vantagens desta técnica são o alto custo, a exigência de um médico treinado para sua realização e os riscos que ela apresenta ao paciente (ANJOS *et al*, 2008). Entre os artigos revisados, foi a técnica que apresentou maior efeito na diminuição da temperatura central dos voluntários, reduzindo a temperatura central em até 5°C. Já em relação aos riscos, Tripathy e Whitehead (2011) relataram no estudo de caso a ocorrência de trombose e embolia pulmonar em um dos pacientes tratados com o resfriamento intravascular. No mais, por se tratar de uma ferramenta extremamente invasiva e exigir diversos recursos, tanto profissional quanto local e financeiro, deve ser utilizada em casos extremos, como apresentado no estudo de caso de Tripathy e Whitehead (2011), onde o quadro de hipertermia crítico não regredia com nenhuma outra técnica de resfriamento, como citado no trabalho.

As demais estratégias termorregulatórias propostas pelos estudos interviram através do resfriamento dos membros, torso e tentativas de aclimação e por tanto serão discutidas seguindo a seguinte divisão: A intervenção periférica, que são os artigos que investigaram os efeitos do resfriamento dos pés e mãos, a intervenção central ou do torso, que investigou os efeitos do resfriamento na região e os efeitos da aclimação.

### 4.1 – Resfriamento periférico: Mãos e pés.

A periferia do corpo (mãos e pés) são zonas onde há uma grande troca de calor com o meio externo, o resfriamento dessas áreas acelera ainda mais o processo. A imersão das mãos em água a 5°C por 30 minutos já é o suficiente para diminuir a temperatura cutânea e possivelmente da temperatura central, além de promover alterações simpáticas gerais na concentração sérica de noradrenalina e adrenalina (SENDOWSKI, 2000).

Uma vantagem da técnica está no fato de promover relativo resfriamento e não interferir na temperatura dos músculos recrutados durante a atividade física, tornando-a extremamente acessível. Outro ponto positivo da técnica está na facilidade em manipular as ferramentas para o resfriamento, além disso muito mais simples intervir nas mãos do que no corpo todo, porém ainda assim existem limitações, depois de um determinado período perdendo calor periférico, o corpo promove a vasoconstrição da região das mãos e pés para limitar o processo, ou seja, após determinado período a técnica de resfriamento das mãos perde a sua eficiência como consequência de uma resposta simpática (ENANDER, 1982), além disso não há evidências de sua eficácia no ajuste da temperatura central por se tratar de uma ferramenta extremamente superficial.

Gosey-Tolfrey *et al*, 2008 estudaram os efeitos do resfriamento das mãos em atletas cadeirantes submetidos a um estresse físico e ambiental que visou aumentar a temperatura central. O grupo apresentou uma diminuição na temperatura central de 0,4°C, considerado pelos pesquisadores como significativo. A resposta dessa diminuição pode ser analisada no desempenho, uma vez que os voluntários percorreram em média 1 quilômetro a mais quando comparados a sessão sem utilização da imersão da mão na água. Apesar do trabalho ter considerado este dado irrelevante é inegável que houve alterações de performance mesmo que por menores, sugerindo que o conceito pode sim influenciar no desempenho físico dos atletas.

Hagobian *et al.*, 2004, estudaram os efeitos do resfriamento dos pés. Os voluntários realizaram o teste duas vezes, uma utilizando um dispositivo de resfriamento dos pés, e uma vez sem a utilização. O resultado foi uma diminuição no impacto do protocolo de teste na temperatura central dos indivíduos que utilizaram o resfriamento dos pés. Diferente do estudo anterior, não houve comparação entre a performance física com e sem intervenção termorregulatória o que torna a utilização da técnica neste quesito inconclusiva.

O resfriamento dos pés segue a mesma linha de raciocínio do estudo anterior, resfriar a periferia, portanto sofre com as mesmas limitações citadas acima em relação a resposta simpática do organismo e sua superficialidade, apenas tem uma vantagem, quando trata de indivíduos com LMC, o resfriamento dos pés pode ser feito constantemente, uma vez que os membros inferiores não são utilizados, porém mais estudos não necessários para se compreender a melhor forma de aproveitar esta estratégia.

## **4.2 – Resfriamento do torso: Coletes de gelos, coletes refrigerados e a sudorese artificial:**

O uso de coletes de resfriamento no futebol e outras práticas esportivas é comum durante períodos de altas temperaturas ou na fase de aclimação (MARINO, 2002). Estudos utilizando estratégias de resfriamento do torso em corredores demonstraram resultados positivos, porém assumindo que os voluntários não possuam nenhuma limitação física ou acometimento já é esperado que não haja alterações na temperatura central mesmo sem a utilização de nenhum recurso de resfriamento, ao máximo, espera-se uma elevação na temperatura cutânea que é facilmente controlada pelos seus próprios mecanismos fisiológicos como a sudorese e a vasodilatação periférica, assim, o resfriamento através do uso de coletes para esse grupo durante a atividade física segue outro vies investigativo, como os efeitos na percepção de esforço ou na melhora de rendimento (ARNGRÍMSSON, 2003).

Tratando de indivíduos com LMC o uso dos coletes de gelo e resfriados visam prioritariamente a diminuição da temperatura central elevada, o resfriamento diretamente do torso sugere que a intervenção promove maiores efeitos do que estratégias periféricas citadas anteriormente, justamente por cobrir uma maior área cutânea e a proximidade com os órgãos centrais (WEBBORN *et al*, 2005).

Três estudos investigaram os efeitos do resfriamento via colete, sendo que dois deles praticamente repetiram a sua metodologia quanto ao controle da temperatura e humidade do ar do ambiente e de teste físico, enquanto o outro optou por levar o protocolo mais próximo da prática dos voluntários, no caso o basquete e rúgbi. Primeiramente Webborn *et al*, (2005) utilizou coletes de gelo nos voluntários durante o teste intermitente e relatou diminuição na temperatura central elevada pós teste. A duração do protocolo físico totalizou 28 minutos e as estratégias investigadas para o resfriamento foram a utilização do colete de gelo antes do exercício ou durante, as duas intervenções apresentaram diminuição na temperatura central dos voluntários. Já em 2007, Webborn e colaboradores repetiram o protocolo de resfriamento e físico intermitente, porém agora aumentaram a duração total do protocolo de exercício, totalizando 60 minutos e também apresentaram diminuição na temperatura central.

Trbovich *et al*, (2014), aplicaram um protocolo de exercício baseado na prática física dos voluntários, o basquete e o rúgbi adaptados ao ar livre. Utilizou coletes refrigerados e não relataram diminuição ou efeito relevante. Nota-se que o tempo de duração do teste físico também pode influenciar no efeito do resfriamento, uma vez que Webborn *et al*, 2005, aplicou um protocolo intermitente mais breve de 28 minutos enquanto Trbovich *et al*, 2014, aplicou 60 minutos de prática intermitente, o que exige mais da intervenção termorregulatória.

Os materiais são descritos de formas diferentes nos três estudos, Webborn *et al*, 2005 e 2007 descrevem o colete como sendo de gelo, enquanto o terceiro estudo descreve seu implemento como colete refrigerado de material orgânico (composto de gel oleoso) a 15°C (TRBOVICH *et al*, 2014). A temperatura do implemento sugere impacto significativo na intervenção uma vez que tratamos de resfriamento, podendo explicar a diferença dos relatos de Webborn *et al*, 2005, 2007 e Trbovich *et al*, 2014.

Outro sistema de resfriamento que pode interferir nos efeitos do aumento na temperatura central é a sudorese artificial. Na termorregulação normal, a sudorese é uma das principais contribuintes para o controle do aumento da temperatura do indivíduo, o suor do corpo é capaz de acelerar a troca de calor com o meio externo seco e promover a perda de até 584 calorias para um grama de suor perdido (BRAZ, 2005).

Os indivíduos com LMC não apresentam sensação térmica abaixo do nível da lesão o que impede o funcionamento da sudorese na região, vem então as formas artificiais de suor, representadas por Prichett *et al*, (2010), pelo uso do spray de água. Umidificar o corpo tem o mesmo objetivo do suor: Acelerar o processo de troca de calor do corpo com o meio externo aumentando a perda de calorias através da evaporação, no estudo o grupo utilizou o spray de água por 1 minuto durante os intervalos da bateria de exercícios. Não obtiveram resultados significantes quanto a diminuição da temperatura central dos voluntários.

O protocolo de utilização do spray de água descrito por Prichett *et al*, (2010), não especificou o local do corpo a ser humidificado, inclusive o comando aos voluntários era de utilizar o spray de água da mesma forma que o faziam em seus treinos, numa tentativa de levar o estudo mais próximo da aplicação prática da modalidade, o que se concretizou, porém a intervenção não simula o suor com eficiência, a sudorese é um processo contínuo que se mantém por toda a prática física ou exposição ao calor se necessário, diferente da umidificação do corpo que além de não cobrir toda a área cutânea também não possui a mesma composição do suor, gerando uma outra resposta de troca térmica, provavelmente menos eficiente.

Apesar de Prichett *et al*, (2010) não obterem resultados significantes com sua intervenção a contribuição do trabalho é grande, pois o protocolo livre de utilização do spray de água permitiu conhecer a própria estratégia dos voluntários e questioná-la demonstrando aos principais interessados, no caso os lesados medulares, que a umidificação deve ser repensada e não é o suficiente para controlar o aumento da temperatura central.

### 4.3 – Aclimação:

A aclimação leva tempo para entrar em operação, pois exige alterações na estrutura do organismo, para ocorrerem é preciso estímulos externos por um período de tempo suficiente e são geralmente reversíveis quando cessa a situação que produziu a alteração orgânica ou celular (PEREIRA e SOUZA, 2005). Apesar de não ser uma intervenção termorregulatória de fato a aclimação faz parte do processo pois as alterações promovidas por ela auxiliam o corpo a amenizar o efeitos da temperatura do ambiente.

Os indivíduos com LMC sofrem prejuízos com a termorregulação, porém o impacto na capacidade de aclimação ainda não é totalmente elucidado. Price e Campbell (1997), investigaram o efeito do descanso passivo na recuperação da homeostase da temperatura central em indivíduos com LMC. Após a bateria de teste físico, os voluntários descansaram por 20 minutos e tiveram sua temperatura central mensurada via termômetro de tímpano. O descanso não foi o suficiente para diminuir a alteração na temperatura central, provando que os mecanismos termorregulatórios dos voluntários não funcionam perfeitamente de forma aguda.

Gass e Gass, (2001) investigaram os efeitos a longo prazo da exposição ao calor através da imersão em água a 39°C até a altura do mamilo por 5 dias. Esperava-se que a repetição do estímulo amenizasse o aumento da temperatura central dos voluntários com LMC, porém isso não ocorreu, os pesquisadores não encontraram diferenças significantes e a temperatura central dos voluntários, do início ao término da semana de teste se manteve elevada, contudo Gass e Gass (2001), relataram alterações no plasma sanguíneo pós semana de testes, sugerindo uma alteração decorrente da exposição ao calor.

Castle *et al*, (2013) observou os efeitos da aclimação em atletas de tiro esportivo, o protocolo consistia em um intervenção mista inicialmente 20 minutos de exercício contínuo no cicloergômetro de braço e depois 40 minutos livre na prática esportiva dos voluntários. Após o término os voluntários descansavam mais 40 minutos, passivamente. Os pesquisadores relataram resultados positivos, no primeiro dia de teste a temperatura central dos voluntários elevou-se em média para 37,2°C, enquanto no último dia a temperatura central se manteve em torno de 36°C demonstrando a capacidade de aclimação deste grupo estudado. Ainda assim, mais estudos são necessários para investigar os efeitos da aclimação em praticantes de modalidades, onde há deslocamento de espacial, como o rúgbi adaptado ou tênis por

exemplo, práticas que sugerem maiores alterações na temperatura central devido ao esforço realizado durante o exercício.



## **5- CONCLUSÃO:**

Reconhecendo a questão da termorregulação ineficiente dos indivíduos com LMC, a aplicação de estratégias termorregulatórias se faz necessária, além disso, como demonstrado nos estudos, a utilização das estratégias pode auxiliar no desempenho dos atletas com LMC.

Os estudos revisados demonstraram que a utilização dos coletes de gelo são eficientes no auxílio do controle da temperatura central enquanto os coletes refrigerados necessitam de maiores investigações quanto o método de aplicação da estratégia e método do protocolo de teste aplicado. O mesmo vale para o resfriamento periférico que apresentam diminuição na temperatura cutânea da região resfriada, porém sem provas concretas de seu efeito na temperatura central.

As estratégias de termorregulação podem e devem ser utilizadas tanto por sedentários com LMC, quanto por atletas com LMC, porém para o segundo grupo é imprescindível que estas sejam adaptadas a modalidade praticada, já que cada intervenção tem um efeito que melhor se aplica a determinada atividade física e sofre influências diretas das mesmas.

## 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANJOS, C. N. *et al.* O potencial da hipotermia terapêutica no tratamento do paciente crítico. **O Mundo da Saúde São Paulo**. v. 32, n. 1, p. 74-78, jan. 2008.
- ARNGRÍMSSON, S. *et al.* Cooling vest worn during active warm-up improves 5-km run performance in the heat. **Journal of applied physiology**. v. 96, n. 5, p. 1864-1874, dec. 2003.
- CASTLE, P. C. Partial heat acclimation of athletes with spinal cord lesion. **European journal of applied physiology**. v. 113, n. 1, p. 109-115, jan. 2013
- CEREZETTI, C. R. N. *et al.* Lesão medular traumática e estratégias de enfrentamento: revisão crítica. **O mundo da saúde**. v. 36, n. 2, p. 318-326, mar. 2012.
- DEFINO, H. L. A. Trauma raquimedular. **Medicina, Ribeirão Preto**. v. 32, n. 4, p. 388-400 out/dez. 1999.
- ENANDER, A. Perception of hand cooling during local cold air exposure at three different temperatures. **Ergonomics**. v. 25, n. 5, p. 351-361, mar. 1982.
- FEITOSA-FILHO, G. S. *et al.* Hipotermia terapêutica pós-reanimação cardiorrespiratória: evidências e aspectos práticos. **Rev Bras Ter Intensiva**. v. 21, n. 1, p. 65-71, jan. 2009.
- GASS, E. M.; GASS, G. C.; PITETTI, K.; Thermoregulatory responses to exercise and warm water immersion in physically trained men with tetraplegia. **Spinal Cord**. v. 40, n. 9, p. 474-480, sep. 2002.
- GASS, E. M.; GASS, G.C.; Thermoregulatory responses to repeated warm water immersion in subjects who are paraplegic. **Spinal Cord**. v. 39, n. 3, p. 149-155, mar. 2001.
- GERNER, H. J. *et al.* The effects of sauna on tetraplegic and paraplegic subjects. **International Medical Society of Paraplegia**. v. 30, n. 6, p. 410-419, jun. 1992.
- GOOSEY-TOLFREY, V. *et al.* The effectiveness of hand cooling at reducing exercise-induced hyperthermia and improving distance-race performance in wheelchair and able-bodied athletes. **Journal of applied physiology**. v. 105, n. 1, p.37-43, abr. 2007.
- GUYTON, A. C. Fisiologia do Esporte. In: GUYTON, A. C.; **Tratado de fisiologia médica**. 6 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, p. 820-831. 1984..
- HAGOBIAN, T.A. Foot cooling reduces exercises-induced hyperthermia in men with spinal cord injury. **Med sci sports exerc**. v. 36, n. 3, p. 411-418, mar. 2004.
- MCARDLE, W.D.; KATCH F.I.; KATCH V.L.; **Fisiologia do Exercício**: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2003. 1112p
- MARINO, F. E. Methods, advantages, and limitations of body cooling for exercise performance. **Br J Sport Med**. v. 36, n. 2, p. 89-94, abr. 2002.

MATHIAS, C. J.; FRANKEL, H.L. Clinical manifestations of malfunctioning sympathetic mechanisms in tetraplegia. **Journal of the Autonomic Nervous System**. v. 7, n 3, p 303-312, mar. 1983.

NYBO, L. *et al.* Effects of hyperthermia on cerebral blood flow and metabolism during prolonged exercise in humans. **Journal of applied physiology**. v. 93, n. 1, p. 58-64, jul. 2002.

PEREIRA, B.; SOUZA Jr., T. P. Adaptação e rendimento físico – considerações biológicas e antropológicas. **R. bras. Ci. e Mov.** V. 13, n. 2, p. 145-152, jun. 2005.

PETROFSKY, J.S. Thermoregulatory stress during rest and exercise in heat in patients with a spinal cord injury. **Eur J Appl Physiol**. v. 75, n. 6, p. 552-560, jan. 1992

PRICE, M. J.; CAMPBELL, I. G. Thermoregulatory responses of paraplegic and able-bodied athletes at rest and during prolonged upper body exercise and passive recovery. **Eur J Appl Physiol**. v. 76, n 6, p 552-560, mar. 1997.

PRICHETT, R. C. *et al.* Evaluation of artificial sweat in athletes with spinal cord injuries. **Journal of applied physiology**. v. 109, n. 1, p. 125-131, fev. 2010.

ROELANDS, B.; MEEUSEN, R. Alterations in central fatigue by pharmacological manipulations of neurotransmitters in normal and high ambient temperature. **Sports medicine**. v. 40, n. 3, p. 229-46, mar. 2010.

ROQUE, V. *et al.* Disfunções autonômicas após a lesão medular. **Rev. da sociedade portuguesa de medicina física e reabilitação**. v. 24, n. 2, p. 43-51, nov. 2013.

SCHMIDT, K. D.; CARL, M. D.; CHAN, M. B. Thermoregulation and fever in normal persons and in those with spinal cord injuries. **Mayo clin proc**. v. 67, n. 5, p. 469-475, mai. 1992.

SENDOWSKI, I. *et al.* Sympathetic stimulation induced by hand cooling alters cold-induced vasodilatation in humans. **Eur J Appl Physiol**. v. 81, n. 4, p. 303-312, mar. 2000.

TRBOVICH, M. *et al.* Effect of a cooling vest on core temperature in athletes with and without spinal cord injury. **Spinal Cord Inj Rehabil**. v. 20, n. 1, p 70–80, dec. 2011.

TRIPATHY, S.; WHITEHEAD, C. F. Endovascular cooling for severe hyperthermia in cervical spine injury. **Neurocritical care**. v. 15, n. 3, p 525-533, dec. 2011.

WEBBORN, N. *et al.* Effects of two cooling strategies on thermoregulatory responses of tetraplegic athletes during reated intermittent exercise in the heat. **Journal of applied physiology**. v. 98, n. 6, p. 2101-2107, jun. 2005.

WEBBORN, N. *et al.* Cooling strategies improve intermittent sprint performance in the heat of athletes with tetraplegia. **British journal of sports medicine**. v. 44, n. 6, p. 455-460, dec. 2007.

## **7- ANEXOS:**

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** COMPARAÇÃO ENTRE AS FERRAMENTAS DE AUXÍLIO NA TERMORREGULAÇÃO EM INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR COMPLETA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

**Pesquisador:** Ciro Winckler de Oliveira Filho

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 37096314.4.0000.5505

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP/EPM

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 824.126

**Data da Relatoria:** 21/10/2014

**Apresentação do Projeto:**

A lesão medular completa afeta todo o funcionamento do organismo nos segmentos abaixo da lesão. As funções autonômicas são comprometidas, entre elas a termorregulação, responsável por manter a temperatura central do indivíduo em torno de 36° Celsius. Sendo assim, indivíduos lesados medulares não regulam a sua temperatura central de forma eficiente quando expostos a ambientes extremos - de frio ou calor - e quando realizam atividade física.

Na lesão medular a interrupção da conexão interfere em todo o feedback da ativação simpática dos mecanismos regulatórios hipotalâmicos, em casos onde o nível da lesão é acima de T6, mais da metade do corpo perde esta comunicação, levando a um prejuízo na temperatura central, abaixo deste nível, as alterações de temperatura não são consideradas relevantes, em situações normais e em repouso. Estratégias termorregulatórias já são estudadas em algumas modalidades paralímpicas como tênis e rugby, com resultados positivos na regulação da temperatura corporal central. Existem diferentes estratégias com efeitos diferentes e apropriados para os diferentes ambientes - p.e. - aquático e terrestre, esporte de quadra, endurance. O estudo identificará as ferramentas termorregulatórias utilizadas o seu efeito na performance física (quando tratando de testes com exercício físico) e sua influência na temperatura central.

**Endereço:** Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14

**Bairro:** VILA CLEMENTINO

**CEP:** 04.023-061

**UF:** SP

**Município:** SÃO PAULO

**Telefone:** (11)5539-7162

**Fax:** (11)5571-1062

**E-mail:** cepunifesp@unifesp.br

Continuação do Parecer: 824.126

Revisão da literatura.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário: Verificar qual a estratégia mais eficiente no auxílio da regulação da temperatura do indivíduo com lesão medular, quando exposto ao calor, frio e durante a atividade física. Hipótese: Estratégias termorregulatórias já são estudadas em algumas modalidades paralímpicas como tênis e rugby, com resultados positivos na regulação da temperatura corporal central (GOOSEY-TOLFREY et al., 2008). Existem diferentes estratégias com efeitos diferentes e apropriados para os diferentes ambientes - p.e. - aquático e terrestre, esporte de quadra, endurance. O estudo identificará as ferramentas termoregulatórias utilizadas o seu efeito na performance física (quando tratando de testes com exercício físico) e sua influência na temperatura central.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Em relação aos riscos e benefícios, o pesquisador declara:

Riscos: Não encontrar dados suficientes para dar corpo ao projeto

Benefícios: Identificadas as principais ferramentas, o estudo poderá ser utilizado como uma base de apoio a atletas e treinadores interessados a utilizá-las afim de amenizar os efeitos da quebra da homeostase da temperatura central.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de Trabalho de Conclusão de Curso do aluno: BRUNO KOODY DE SOUZA, , vinculado ao Departamento/Ciências do Movimento Humano, Campus Baixada Santista, com orientação de Ciro Winckler de Oliveira Filho.

Revisão da literatura sobre as principais estratégias de auxílio a termorregulação em indivíduos com lesão medular completa. Será efetuada uma pesquisa bibliográfica integrativa e sistemática da literatura. Será utilizado como fonte artigos indexados pela base de dados Scopus, medline serão aceitos também teses de mestrado e doutorado levantando estudos sobre estratégias de termoregulação em indivíduos com lesão medular completa. Quando forem identificados nos artigos e citações relevantes ao tema, estes também serão obtidos e incluídos afim de contextualizar e reforçar o corpo do estudo. As palavras chave utilizadas para a pesquisa serão "lesão medular completa" - "exercício físico" - "hipertermia" - "hipotermia", "temperatura

**Endereço:** Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14

**Bairro:** VILA CLEMENTINO

**CEP:** 04.023-061

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)5539-7162

**Fax:** (11)5571-1062

**E-mail:** cepunifesp@unifesp.br

Continuação do Parecer: 824.126

central", "termorregulação", e todos as traduções das palavras citadas para a língua inglesa: "medular injury", "exercise", "hyperthermia", "hypothermia", "thermoregulation". Os termos serão combinados afim de obter diversos arranjos de busca, maximizando tanto a abrangência quanto a qualidade da pesquisa. O estudo incluirá trabalhos realizados nos últimos 10 anos com humanos, não fará distinção de gênero, idade e nível de treinamento quando tratar de pesquisas com atletas convencionais, ou de grau (altura) da lesão, quando se tratar de indivíduos com lesão medular completa. .

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

- Foram apresentados os principais documentos: folha de rosto; projeto completo;
- Propõe dispensa do TCLE com a justificativa: trata-se de uma revisão da literatura. Não exige consentimento de terceiros
- cronograma: 24/09/2014 a 18/11/2014
- orçamento: R\$ 60,00

**Recomendações:**

Sem recomendações

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Trata-se de revisão bibliográfica. Estudo sem inadequações.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O CEP informa que a partir desta data de aprovação, é necessário o envio de relatórios semestrais (no caso de estudos pertencentes à área temática especial) e anuais (em todas as outras situações). É também obrigatória, a apresentação do relatório final, quando do término do estudo.

**Endereço:** Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14

**Bairro:** VILA CLEMENTINO

**CEP:** 04.023-061

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)5539-7162

**Fax:** (11)5571-1062

**E-mail:** cepunifesp@unifesp.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SÃO PAULO - UNIFESP/  
HOSPITAL SÃO PAULO



Continuação do Parecer: 824.126

SAO PAULO, 08 de Outubro de 2014

---

**Assinado por:**  
**José Osmar Medina Pestana**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14

**Bairro:** VILA CLEMENTINO

**CEP:** 04.023-061

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)5539-7162

**Fax:** (11)5571-1062

**E-mail:** cepunifesp@unifesp.br